

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- BLANK PAGES

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



74

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年10月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-306962

出 願 人

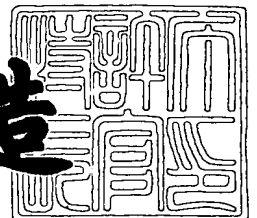
Applicant(s):

株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

2001年11月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3100925

【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI01119

【提出日】 平成13年10月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 蛸原 均

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 中村 祐一

【特許出願人】

 【識別番号】 395015319

 【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

 【識別番号】 100099324

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 正剛

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108604

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 義人

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111615

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐野 良太

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-309787

【出願日】 平成12年10月10日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031738

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109233

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ処理システム及びデータ処理方法、コンピュータプログラム、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の処理装置の動作を制御する制御手段を備え、個々の処理装置が、各々前記制御手段から送られる実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を前記制御手段宛に送出するものにおいて、

前記制御手段が、

前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に具備し、あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルに格納されている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信するように構成されていることを特徴とする、

データ処理システム。

【請求項 2】 各々連携して共同処理を行う N (N は 1 より大きい自然数) 個の処理装置の動作を調停する第 1 調停手段と、 M (M は 1 より大きい自然数) 個の前記第 1 調停手段の動作を調停する第 2 調停手段と、これらの動作を制御する制御手段とを備え、個々の処理装置が、各々前記制御手段から送られる実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を前記制御手段宛に送出するものにおいて、

前記制御手段は、

前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に具備し、あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該処理要求の処理テーブルに格納されている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記処

理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信するように構成されていることを特徴とする、

データ処理システム。

【請求項 3】 個々の処理装置が所定の画像を細分割した分割画像に対するフレーム画像データを他の処理装置と共同して生成し、生成したフレーム画像データを前記処理結果として出力するように構成されている、

請求項 1 又は 2 記載のデータ処理システム。

【請求項 4】 個々の処理装置は、所定の画像の描画処理を行う描画処理手段と、所定の画像表示命令に基づくジオメトリ処理を行う複数のジオメトリ処理手段と、これらの間に介在する画像インタフェースとを含み、

前記描画処理手段は、前記ジオメトリ処理手段毎に異なる複数組のパラメータセットとなる描画コンテキストをその識別情報と共に記憶するためのバッファと、前記画像インタフェースからの描画指示の入力を契機に前記バッファから特定の描画コンテキストを読み出し、読み出した描画コンテキストに基づいて画像の描画処理を行う手段とを備えるものであり、

前記複数のジオメトリ処理手段は、それぞれ前記画像表示命令に基づくジオメトリ処理を独立に行い、該処理の結果得られる描画コンテキストの識別情報を含む画像転送要求をその優先度を表す情報と共に前記画像インタフェースに送出するものであり、

前記画像インタフェースは、より優先度の高い画像転送要求を受け付けて前記描画処理手段に前記描画指示を入力するものであり、

前記描画処理手段による描画処理結果を前記処理結果として出力するように構成されている、

請求項 1 又は 2 記載のデータ処理システム。

【請求項 5】 複数の処理装置における前記描画処理結果を一つの表示画面上に同時期に表示させる手段をさらに備えてなる、

請求項 4 記載のデータ処理システム。

【請求項 6】 複数の処理装置における前記描画処理結果を一つの表示画面上にシーケンシャルに表示させる手段をさらに備えてなる、

請求項 4 記載のデータ処理システム。

【請求項 7】 複数の処理装置の動作を制御するシステムであって、個々の処理装置が、実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を送出するものにおいて

前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に保持する第 1 の手段と、

あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルを特定する第 2 の手段と、

特定した処理テーブルに格納されている順序で前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信する手段とを備えたことを特徴とする、

データ処理システム。

【請求項 8】 各々連携して共同処理を行う N (N は 1 より大きい自然数) 個の処理装置の動作を調停する第 1 調停手段、及び、 M (M は 1 より大きい自然数) 個の前記第 1 調停手段の動作を調停する第 2 調停手段の動作を制御するシステムであって、個々の処理装置が、実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を送出するものにおいて、

前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に保持する第 1 の手段と、

あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該処理要求の処理テーブルを特定する第 2 の手段と、

特定した処理テーブルに格納されている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信する第 3 の手段とを備えたことを特徴とする、

データ処理システム。

【請求項 9】 前記複数の処理装置の各々が通信機能を有するコンピュータであり、

少なくともこれらの処理装置との間でコンピュータネットワークを通じて前記実行許可信号及び実行終了信号の受け渡しを行うように構成されている、

請求項 7 又は 8 記載のデータ処理システム。

【請求項 10】 それぞれ実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた描画処理の実行を開始するとともに描画処理の実行後はその処理結果及び実行終了信号を出力する複数の処理装置を制御して所定の表示装置に前記複数の処理装置の一部又は全部からの処理結果を表示させる方法であって、

前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序でアプリケーション毎に定めておき、

一のアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用に定められている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受け取り、受け取った処理結果を前記表示装置に所定タイミングで表示させることを特徴とする

複数の処理装置によるデータ処理方法。

【請求項 11】 コンピュータを、それぞれ実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を送出する複数の処理装置の動作を制御するデータ処理システムとして動作させるためのコンピュータプログラムであって、

前記データ処理システムが、

前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に保持する第 1 の手段と、

あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルを特定する第 2 の手段と、

特定した処理テーブルに格納されている順序で前記実行許可信号を該当する処

理装置宛に送出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信する手段とを備えることを特徴とする、

コンピュータプログラム。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載されたコンピュータプログラムを記録してなる、コンピュータ読みとり可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明は、複数の処理装置、例えば画像処理装置を連携させて大画面の動画表示等を効率的に行うためのデータ処理技術に関する。

【0 0 0 2】

【発明の背景】

コンピュータなどの処理装置の高性能化に伴い、このような処理装置を用いて従来よりも高度の情報処理を行う環境が整備されてきている。最近では、複数の画像処理装置を協同で動作させて大画面の動画処理を行うことに対する期待も高まっている。

しかし、個々の処理装置の処理能力が高まっても、装置間のデータ処理形態を効率的に調整しないと、各処理装置が有する処理能力を正しく発揮することができない。画像処理装置の場合は、そのまま大画面の動画表示を行おうとすると、1 秒あたりのコマ数が低下し、最悪の場合にはシステムダウンを起こす場合もある。

【0 0 0 3】

このような問題を解消する手段として、複数の処理装置を連携させて一つの画面上の表示領域や処理範囲を分担することが考えられるが、一つのアプリケーション（アプリケーションプログラム）からの処理要求を複数の処理装置で分担処理する場合は、各々処理装置における制御形態が複雑となるという課題が残る。

【0 0 0 4】

本発明は、複数の処理装置を用いた場合の処理能力を簡易に調整できるように

するためのデータ処理技術を提供することを、主たる課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、複数の処理装置の動作を制御する制御手段を備え、個々の処理装置が、各々前記制御手段から送られる実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を前記制御手段宛に送出するものにおいて、前記制御手段が、実行許可信号を送出すべき1又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び実行終了信号を受信すべき1又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に具備し、一のアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルに格納されている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記実行終了信号及び処理結果を該当する処理装置より受信するように構成されるデータ処理システムを提供する。

実行許可信号は、処理の実行を許可するための一種の制御信号であり、実行終了信号は、処理の実行が終了したことを示す一種の通知信号である。

【0006】

本発明は、また、各々連携して共同処理を行う N (N は1より大きい自然数)個の処理装置の動作を調停する第1調停手段と、 M (M は1より大きい自然数)個の前記第1調停手段の動作を調停する第2調停手段と、これらの動作を制御する制御手段とを備え、個々の処理装置が、各々前記制御手段から送られる実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を前記制御手段宛に送出するデータ処理システムを提供する。このデータ処理システムにおいて、前記制御手段は、前記実行許可信号を送出すべき1又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき1又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に具備し、一のアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該処理要求の処理テーブルに格納されている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記実行終了信号

及び処理結果を該当する処理装置より受信するように構成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

個々の処理装置は、所定の画像を細分割した分割画像に対するフレーム画像データを他の処理装置と共同して生成し、生成したフレーム画像データを前記処理結果として出力するように構成される。あるいは、所定の画像の描画処理を行う描画処理手段と、所定の画像表示命令に基づくジオメトリ処理を行う複数のジオメトリ処理手段と、これらの間に介在する画像インタフェースとを含み、前記描画処理手段は、ジオメトリ処理手段毎に異なる複数組のパラメータセットとなる描画コンテキストをその識別情報と共に記憶するためのバッファと、前記画像インタフェースからの描画指示の入力を契機に前記バッファから特定の描画コンテキストを読み出し、読み出した描画コンテキストに基づいて画像の描画処理を行う手段とを備えるものであり、前記複数のジオメトリ処理手段は、それぞれ前記画像表示命令に基づくジオメトリ処理を独立に行い、該処理の結果得られる描画コンテキストの識別情報を含む画像転送要求をその優先度を表す情報と共に前記画像インタフェースに送出するものであり、前記画像インタフェースは、より優先度の高い画像転送要求を受け付けて前記描画処理手段に前記描画指示を入力するものであり、前記描画処理手段による描画処理結果を前記処理結果として出力するように構成される。

【 0 0 0 8 】

本発明が提供する他のデータ処理システムは、複数の処理装置の動作を制御するシステムであって、個々の処理装置が、実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を送出するものにおいて、前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に保持する第 1 の手段と、あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルを特定する第 2 の手段と、特定した処理テーブルに格納されている順序で前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送

出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信する手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明は、また、それぞれ実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた描画処理の実行を開始するとともに描画処理の実行後はその処理結果及び実行終了信号を出力する複数の処理装置を制御して所定の表示装置に前記複数の処理装置の一部又は全部からの処理結果を表示させる方法であって、前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序でアプリケーション毎に定めておき、一のアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用に定められている順序で、前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記実行終了信号及び処理結果を該当する処理装置より受け取り、受け取った処理結果を前記表示装置に所定タイミングで表示させる、複数の処理装置によるデータ処理方法を提供する。

【 0 0 1 0 】

本発明は、さらに、コンピュータを、それぞれ実行許可信号の受信を契機に自己に割り当てられた処理の実行を開始するとともに処理実行後は処理結果及び実行終了信号を送出する複数の処理装置の動作を制御するデータ処理システムとして動作させるためのコンピュータプログラムを提供する。

コンピュータと、このコンピュータプログラムによって実現される前記データ処理システムは、前記実行許可信号を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と前記処理結果及び前記実行終了信号を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルをアプリケーション毎に保持する第 1 の手段と、あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルを特定する第 2 の手段と、特定した処理テーブルに格納されている順序で前記実行許可信号を該当する処理装置宛に送出するとともに前記処理結果及び実行終了信号を該当する処理装置から受信する手段とを備えるものである。このコンピュータプログラムは、通常は、コンピュータ読みとり可能な記録媒体に記録されることにより実体化される。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を説明する。

〔第 1 実施形態〕

まず、本発明のデータ処理システムを、各々連携して共同処理を行う複数の画像処理装置を備えた統合型画像処理装置に適用した場合の実施形態を説明する。

処理装置は画像処理装置であり、これによるデータ処理は、画像（生成）処理となる。また、実行許可信号は、画像処理装置から出力される描画完了信号（DrawDone）であり、実行終了信号は画像処理装置へ出力される描画許可信号（DrawNext）となる。

<全体構成>

図 1 は、本実施形態による統合型画像処理装置の全体的な構成を示すブロック図である。この統合型画像処理装置は、4 つの画像処理装置（以下、「GSB」）100 と、各 GSB 100 の後段に位置して各々の出力データを統合する統合装置（以下、「主 MG」）200 と、各 GSB 100 に対して同期信号（V-SYNC）及び描画許可信号（DrawNext）を供給するとともに各 GSB 100 からの描画完了信号（DrawDone）を主 MG 200 に伝えるための同期回路（以下、「主 SYNC」）300 と、装置全体を統括的に制御する制御装置（以下、「主 CP」）400 と、すべての GSB 100 を連携させるためのネットワーク制御回路（以下、「主 NET」）500 とを備えている。

主 MG 200 の出力側にはディスプレイ装置 DP が接続され、統合型画像処理装置による画像処理結果が統合的に表示されるようになっている。

主 SYNC 300 から後述の GSM 1 へのデータの発出タイミング及び各 GSM 1 から主 MG 200 へのデータの発出タイミングは、主 CP 400 と連携する主 MG 200 によって制御される。主 CP 400 には、主 MG 200、外部記憶装置 410 及び主 NET 500 が接続されている。

【 0 0 1 2 】

<GSB>

GSB 100 は、それぞれ入力された画像データ列に対応するフレーム画像デ

ータを生成する4つの情報処理装置（以下、「GSM」）1と、GSM1の各々から出力されるフレーム画像データをマージして一つのフレーム画像データとし、これを後段処理に出力するマージャ（以下、「従MG」）3と、各GSM1にV-SYNC及び描画許可信号（DrawNext）を供給するとともに各GSM1から発出される描画完了信号（DrawDone）を主SYNC300に伝えるための同期回路（以下、「従SYNC」）4と、各GSM1の動作を制御する制御装置（以下、「従CP」）5と、同一GSB内のすべてのGSM1及び他のGSBのGSM1との連携をとるためのネットワーク制御回路（以下、「従NET」）6を備えている。

【0013】

各GSM1は、同期回路（以下、「SYNC・GSM」）2を備えており、このSYNC・GSM2から、V-SYNC及び描画許可信号（GSBNext）が内部回路に供給されるようになっている。

従MG3及び主MG200は、出力すべきフレーム画像データを一時的に格納するためのレジスタを備えている。

【0014】

従CP5は、GSB全体の動作制御を行う。従CP5は、入力データを4分配するデマルチプレクサ（図示省略）を備えており、4つのGSM1のそれぞれに、生成対象となる動画像についての画像データ列を分配する。分配の形態については、本装置を使用するアプリケーションに応じて、種々の形態がある。例えば最終的に表示すべき画像をその範囲について4分割したものとしても良いし、最終的に表示すべき画像で重ね合わせて表示されるそれぞれの層を表示するための画像データ列に4分割することもできる。或いは、4フレーム分の画像データを一まとめとし、これを4分割したものとしても良い。

【0015】

従NET6は、画像データ列の一部又は全部を相互に他のGSBに受け渡すための回路である。画像データ列の受け渡しは、主として、画像処理におけるGSB間での処理負担のバランスをとるために行われる。

【0016】

なお、従MG3におけるマージは、GSB全体の動作を司る絶対時間軸に同期して行われる。すなわち、絶対時間軸に同期したタイミングで入力されている複数のフレーム画像データをマージして一つのフレーム画像データを生成する。

【0017】

各GSB100には、画像データ列（従CP5経由主CP400より）とV-SYNC及び描画許可信号（DrawNext）（従SYNC4経由、主SYNC300より）とが供給されるようになっている。この描画許可信号（DrawNext）を受信したGSM1は、画像データ列に対する画像処理を開始する。

【0018】

SYNC・GSM2、従SYNC4、主SYNC300は、それぞれデータレジスタ及び複数のカウンタを内蔵している。各カウンタもカウント値を保持するためのレジスタを内蔵しており、カウント値が特定の値に達したときに割込処理を起こすようになっている。第1のカウンタは、複数のGSM1間で同期動作を行うためのカウンタであり、入力される同期信号（「V-SYNC」）の立ち下がりでカウントアップする。V-SYNCは、バスのクロックとは非同期であるため、V-SYNCを第1クロックでサンプルして使用している都合により、カウントアップのタイミングがGSM間で第1クロック分ずれる可能性がある。カウント値は主CP400からのリセット信号でリセットされるが、このリセット信号は、カウンタモジュールの非同期クリア端子に接続されている。そのために、第1クロックを基準として見ると、GSM間で1クロックのゆらぎが出る可能性があるのである。

第2のカウンタは、V-SYNC間のより高精度な時間計測を行うためのアップカウンタである。V-SYNCの立ち下がりを検出して、毎回強制的にゼロリセットされる。

【0019】

<GSM>

GSM1は、SYNC・GSM2におけるV-SYNCのタイミングで動作し、描画許可信号（DrawNext）の受信を契機に画像処理を行い、画像データ列に対応するフレーム画像データを生成する。画像データ列をなす個々の画像データは

、主CP400に接続されている外部記憶装置410から読み出されて供給されるデータであり、所定の画像処理を経てフレーム画像データとなるデータである。フレーム画像データは、ディスプレイ装置DPに画像を表示できるようにするものである。

GSM1は、自己に割り当てられた処理の実行後は、処理結果を従MG3を経由して主MG200に送出するとともに、描画完了信号（DrawDone）をSYNC・GSM2及び従SYNC4を経由して主SYNC300宛に送出する。

【0020】

このように、統合型画像処理装置において、GSM1は、画像処理の中枢を担う。本実施形態によるGSM1の機能構成を図2に詳細に示す。

【0021】

図2において、GSM1は、メインバスB1とサブバスB2の2本のバスを有している。これらのバスB1、B2は、バスインタフェースINTを介して互いに接続され又は切り離されるようになっている。メインバスB1には、マイクロプロセッサやVPU0（VPU：Vector Processing Unit：ベクトル処理装置、以下、「第1VPU」）20を含んで構成されるメインCPU（Central Processing Unit）10、RAM（Random Access Memory）で構成されるメインメモリ11、メインDMAC（Direct Memory Access Controller）12、MPEG（Moving Picture Experts Group）デコーダ（MDEC）13、VPU1（以下、「第2VPU」）21、および第1VPU20及び第2VPU21の調停器として機能するGIF（Graphical Synthesizer Interface）30が接続され、さらに、GIF30を介して描画処理手段（「GS」）31が接続される。GS31には、フレーム画像データ（ビデオ出力）を生成するCRTC（CRT controller）33が接続される。従MG3へのフレーム画像データの出力は、このCRTC33からなされる。

【0022】

メインCPU10は、起動時にサブバスB2上のROM17から、バスインタフェースINTを介して起動プログラムを読み込み、その起動プログラムを実行してオペレーティングシステムを動作させる。また、複数の基本図形（ポリゴン

）で構成された 3 次元オブジェクトデータ（ポリゴンの頂点（代表点）の座標値など）に対して、第 1 V P U 2 0 と共同してジオメトリ処理を行う。メイン C P U 1 0 内には、第 1 V P U 2 0 との協同処理結果を一時的に保持しておくための S P R（Scratch Pad RAM）と呼ばれる高速メモリが設けられている。

第 1 V P U 2 0 は、浮動小数点の実数を演算する複数の演算素子を有し、これらの演算素子によって並列に浮動小数点演算を行う。すなわち、メイン C P U 1 0 と第 1 V P U 2 0 は、ジオメトリ処理のうちのポリゴン単位での細かな操作を必要とする演算処理を行う。そして、この演算処理により得られた頂点座標列やシェーディングモード情報等のポリゴン定義情報をその内容とするディスプレイリストを生成する。

【 0 0 2 3 】

ポリゴン定義情報は、描画領域設定情報とポリゴン情報とからなる。描画領域設定情報は、描画領域のフレームバッファアドレスにおけるオフセット座標と、描画領域の外部にポリゴンの座標があった場合に、描画をキャンセルするための描画クリッピング領域の座標からなる。ポリゴン情報は、ポリゴン属性情報と頂点情報とからなり、ポリゴン属性情報は、シェーディングモード、 α ブレンディングモード、およびテクスチャマッピングモード等を指定する情報であり、頂点情報は、頂点描画領域内座標、頂点テクスチャ領域内座標、および頂点色等の情報である。

【 0 0 2 4 】

第 2 V P U 2 1 は、第 1 V P U 2 0 と同様のもので、浮動小数点の実数を演算する複数の演算素子を有し、これらの演算素子で並列に浮動小数点演算を行う。また、演算結果をその内容とするディスプレイリストを生成する。

【 0 0 2 5 】

第 1 V P U 2 0 及び第 2 V P U 2 1 は同一構成であるが、それぞれ異なる内容の演算処理を分担するジオメトリエンジンとして機能する。通常、第 1 V P U 2 0 には複雑な挙動計算が要求されるキャラクタの動き等の処理（非定型的なジオメトリ処理）を割り当て、第 2 V P U 2 1 には単純であるが多くのポリゴン数が要求されるオブジェクト、例えば背景の建物等の処理（定型的なジオメトリ処理

）を割り当てる。また、第1VP U 20はビデオレートに同期するマクロな演算処理を行い、第2VP U 21はGS 31に同期して動作できるようにしておく。このために、第2VP U 21はGS 31と直結するダイレクトパスを備えている。逆に、第1VP U 20は複雑な処理のプログラミングが容易になるように、メインCPU 10内のマイクロプロセッサと密接合される。

第1VP U 20及び第2VP U 21により生成されたディスプレイリストは、GIF 30を介してGS 31に転送される。

【0026】

GIF 30は、第1VP U 20及び第2VP U 21で生成されるディスプレイリストをGS 31に転送する際に衝突しないように調停 (Arbiter) する。本実施形態では、これらのディスプレイリストを優先度の高いものから順に調べ、上位のものからGS 31に転送する機能をGIF 30に付加している。ディスプレイリストの優先度を表す情報は、通常は、各VP U 20, 21がディスプレイリストを生成する際に、そのタグ領域に記述されるが、GIF 30において独自に判定できるようにしても良い。

GS 31は、描画コンテキストを保持しており、GIF 30から通知されるディスプレイリストに含まれる画像コンテキストの識別情報に基づいて該当する描画コンテキストを読み出し、これを用いてレンダリング処理を行い、フレームバッファ32にポリゴンを描画する。フレームメモリ32は、テクスチャメモリとしても使用できるため、フレームバッファ上のピクセルイメージをテクスチャとして、描画するポリゴンに貼り付けることができる。

【0027】

メインDMAC 12は、メインバスB 1に接続されている各回路を対象としてDMA転送制御を行うとともに、バスインタフェースINTの状態に応じて、サブバスB 2に接続されている各回路を対象としてDMA転送制御を行う。

MDEC 13は、メインCPU 10と並列に動作し、MPEG (Moving Picture Experts Group) 方式あるいはJPEG (Joint Photographic Experts Group) 方式等で圧縮されたデータを伸張する。

【0028】

サブバス B 2 には、マイクロプロセッサを含んで構成されるサブ CPU 1 4、RAM で構成されるサブメモリ 1 5、サブ DMAC 1 6、オペレーティングシステムなどのプログラムが記憶されている ROM 1 7、サウンドメモリ 4 1 に蓄積された音データを読み出してオーディオ出力として出力する音声処理装置 (S P U (Sound Processing Unit)) 4 0、データの送受信を行う通信制御部 (A T M) 5 0、入力部 7 0 が接続されている。

SYNC・GSM 2 は、このサブバス B 2 に接続され、従 NET 6 は、ATM 5 0 に接続される。

【 0 0 2 9 】

入力部 7 0 は、外部から画像データを入力するためのビデオ入力回路 7 3、外部から音声データを入力するためのオーディオ入力回路 7 4 を有している。

この実施形態では、ビデオ入力回路 7 3 を介して、従 CP 5 (主 CP 4 0 0 から分配されたもの) より画像データ列が入力される。サブ CPU 1 4 は、ROM 1 7 に記憶されているプログラムに従って各種動作を行う。サブ DMAC 1 6 は、バスインタフェース INT がメインバス B 1 とサブバス B 2 を切り離している状態においてのみ、サブバス B 2 に接続されている各回路を対象として DMA 転送などの制御を行う。

【 0 0 3 0 】

<データ処理>

次に、統合型画像処理装置で行われるデータ処理形態の一例を説明する。

図 3 は、GSM 1 とその後段処理装置である主 SYNC 3 0 0 及び主 MG 2 0 0 との間で交換される信号の説明図である。

本実施形態では、描画許可信号 (DrawNext) を送出すべき GSM 1 の ID と処理結果及び描画完了信号 (DrawDone) を受信すべき GSM 1 の ID とを所定順序で格納した表示順序テーブル TB をアプリケーション毎に用意する。表示順序テーブル TB は、主 CP 4 0 0 側の外部記憶装置 4 1 0、主 MG 2 0 0 のデータレジスタ、主 SYNC 3 0 0 内のデータレジスタのいずれかに備えられる。要は、主 SYNC 3 0 0 がポイントすることができる領域に備えられる。

【 0 0 3 1 】

表示順序テーブルTBの内容は、各GSM1が、画像処理結果であるフレーム画像データの格納及びその読み出しを一つのフレームメモリ32によって実現する「シングルバッファ方式」と、二つのフレームメモリ32によって切り替えながら実現する「ダブルバッファ方式」とでやや異なる。

【0032】

図4は、表示順序テーブルTBの内容例であり、図4(a)はシングルバッファ方式の場合、(b)はダブルバッファ方式の場合の例である。いずれも、アプリケーション番号によって、個性化されており、アプリケーションが指定されたときに、それに対応する表示順序テーブルTBの内容も特定されるようになっている。

図4において、GSM1-0～GSM1-3は第1GSBに備えられる4つのGSM、GSM2-0～GSM2-3は第2GSBに備えられる4つのGSM、GSM3-0～GSM3-3は第3GSBに備えられる4つのGSM、GSM4-0～GSM4-3は第4GSBに備えられる4つのGSMである。各々、1つのV-SYNCのタイミングでグループ化されるものが規定されている。

【0033】

主SYNC300は、表示順序テーブルTBを、「表示開始」、「表示終了」の二つのインデックスでポイントする。

「表示開始」は、描画が完了して（描画完了信号（DrawDone）を受信して）、その処理結果に基づいてディスプレイ装置DPに表示を行う予定のGSMであり、「表示完了」は、ディスプレイ装置DPにおける1フレーム分の表示期間が終了して、次フレームの描画許可信号を発行しても良いGSMである。シングルバッファ方式の場合は、表示終了を待って表示を開始し、ダブルバッファ方式の場合は、表示終了と表示開始とを同時期に行う。従って、図4(a)，(b)に示されるように、シングルバッファ方式の場合はダブルバッファ方式の場合よりも1つのV-SYNC分表示タイミングが遅れる。

【0034】

＜運用形態＞

次に、上記のように構成される統合型画像処理装置の運用形態の一例を説明す

る。前提として、外部記憶装置 4 1 0 にアプリケーションがロードされており、画像データ列が、主 C P 4 0 0、各 G S B 1 0 0 の従 C P 5 を通じて各 G S M 1 に供給できるようになっているものとする。

そのアプリケーションが主 C P 4 0 0 によって起動され、そのアプリケーションからの処理要求があると、主 C P 4 0 0 は、主 M G 2 0 0 を介して主 S Y N C 3 0 0 に描画指示を出す。主 S Y N C 3 0 0 は、当該アプリケーション用の表示順序テーブル T B に格納されている順序で、描画許可信号 (DrawNext) を該当する G S M 1 宛に送出する。

【 0 0 3 5 】

G S M 1 は、以下のようにして画像処理を行う。

シングルバッファ方式の場合は、図 5 (a) の手順で処理を行う。

すなわち、描画許可信号 (DrawNext) の受信を契機に自己に割り当てられた描画処理を行う (ステップ S 1 0 1) 。具体的には、フレームバッファの内容を変更する。描画処理後は描画完了信号 (DrawDone) を出力する (ステップ S 1 0 2) 。描画された画像がディスプレイ装置 D P に表示されている間は、描画許可信号 (DrawNext) の受信を待つ (ステップ S 1 0 3、S 1 0 4) 。つまり、描画完了信号 (DrawDone) の出力時点から描画許可信号 (DrawNext) の受信までの間が画像表示期間となる (最低 1 つの V - S Y N C 分待たされる) 。描画処理の対象となる画像データがなくなった場合は処理を終える (ステップ S 1 0 5 : Yes) 。描画対象となる画像データがまだある場合はステップ S 1 0 1 以降の処理を繰り返す (ステップ S 1 0 5 : No) 。

【 0 0 3 6 】

ダブルバッファ方式の場合、G S M 1 は、図 5 (b) の手順で処理を行う。

描画許可信号 (DrawNext) の受信を契機に自己に割り当てられた描画処理を行う点は、シングルバッファ方式の場合と同じである。ダブルバッファ方式の場合は、フレームバッファ (図 2 : フレームメモリ 3 2) を、描画処理に使用した前回の V - S Y N C のフレームバッファから切り替えた他方のフレームバッファに切り替えることで描画処理を行う (ステップ S 2 0 4、S 2 0 1) 。

これにより、描画処理の結果を直ちにディスプレイ装置 D P に表示できるよう

になる（描画処理のための待ち時間が存在しない）。描画処理後は描画完了信号（DrawDone）を出力するとともに（ステップS202）、描画許可信号（DrawNext）の受信を待つ（ステップS203）。次の描画処理のためにフレームバッファを切り替える（ステップS204）。描画処理の対象となる画像データがなくなった場合は処理を終える（ステップS205：Yes）。描画対象となる画像データがまだある場合はステップS201以降の処理を繰り返す（ステップS205：No）。

【0037】

以上のようなGSM1による処理の結果、主MG200には、統合されたフレーム画像データが蓄積される。主MG200は、主SYNC300及び主CP400と共同して図6の手順で処理を行う。

すなわち、「表示開始」の指すエントリ上のすべてのGSMで描画が完了していることを確認する（ステップS301）。描画が完了していることを確認した場合は、その処理結果（描画を完了したフレーム画像データ）をディスプレイDPに出力する（ステップS302：Yes、S303）。描画が完了していなかった場合は、何らかの異常が考えられるので、処理を終える（ステップS302：No）。

【0038】

ディスプレイ装置DPへの出力後は、「表示終了」の指すエントリ上のGSMに対して、次のフレームの描画を指示する。つまり、描画許可信号（DrawNext）を主SYNC300から出力させる（ステップS304）。その後、「表示開始」、「表示終了」の各インデックスを一つ進める（ステップS305）。最終エントリに達した場合は最初のエントリに戻る（ステップS306：Yes、S307）。最終エントリでない場合、あるいは最初のエントリに戻った後、次のデータ等がある場合はステップS301以降の処理を繰り返す（ステップS308：Yes）。次のデータ等がない場合は処理を終える（ステップS308：No）。

【0039】

このようにして、複数のGSM1で共同で処理を行う場合の調整を図り、大画面の画像を表示する場合であっても、そのための処理を円滑に行うことができ、

より高画質の大画面の画像を得ることができる。

なお、個々のGSM1で連携をとりながら描画処理を行う必要がある場合は、主NET500を通じて各GSB100の従NET6に指示を出し、矛盾が発生しないように調整を図る。

【0040】

なお、これらのGSM1の描画処理を統合した結果は、ディスプレイ装置DPの一つの画面上に同時期に表示させるようにしても良く、個々のGSM1による描画処理結果を一つの画面上にシーケンシャルに表示させるようにしても良い。

【0041】

図7～図9は、一つの画面上に同時期に表示させる場合、図10は、シーケンシャルに表示させる場合の例である。

図7は、4つのGSM1a～1bによる処理結果をディスプレイ装置DP上で領域合成する場合の例であり、各GSMが、一画面中に、それぞれ別の有効領域を持っている。有効領域は、フレーム画像データの α 値により識別されており、主MG200は、各画面に対し、 α ブレンディングを行うことにより、領域合成を実現し、一枚の画面として合成出力する。

図8は、4つのGSM1a～1dの処理結果からシーンアンチエイリアスを実現する場合の例である。GSM1a～1dがそれぞれサブピクセル単位でずれている同一の画像を持っている。これらの画像に対し、画面毎に α ブレンディングを行うことにより、加算平均を行い、シーンアンチエイリアスを実現する。

図9は、4つのGSM1a～1dの処理結果のレイヤ合成を行う場合の例である。GSM1a～1bがそれぞれ持っている画像を固定の有線順位を持ったレイヤとして、レイヤ順に α 値により合成する。レイヤの順番は、レジスタにより選択できる。

図10は、4つのGSM1a～1dの処理結果に基づいてフリップアニメーションを行う場合の例である。GSM1a～1dがそれぞれ持っている画像をフレーム単位でフリップアニメーションで順次表示する。

以上のような表示形態は、表示順序テーブルTBに表示順序等を規定することによって、きわめて容易に実現される。

【 0 0 4 2 】

このように、本実施形態の統合型画像処理装置では、表示順序テーブル T B を設け、この表示順序テーブル T B に規定した順序で、該当する G S M 1 に描画許可信号 (DrawNext) を送出し、各 G S M 1 からの描画終了信号 (DrawDone) の受信を契機にディスプレイ装置 D P に処理結果を出力するようにしたので、連携すべき G S M 1 の数が多くなっても、矛盾なく描画処理を行うことができる。

【 0 0 4 3 】

なお、本実施形態では、画像処理を行う場合のデータ処理技術について説明したが、本発明のデータ処理技術は、他の種類の情報処理、例えば音響生成に適用することもできる。これによると、例えばオーケストラの演奏のような高精細、高品位の音の生成も可能となる。この場合は、音響生成のためのデータも、各 G S M 1 で個々に処理することになる。また、画像処理と音響生成とをリンクさせて、複合的な処理を行う形態も考えられる。図 2 に示したように、本実施形態の G S M 1 によれば、その処理は可能である。音響生成を伴う場合、これにより得られた音響データは、所定のスピーカから出力音を出力させるための信号となり、上述の従 M G 3、主 M G 2 0 0 によって、上述のフレーム画像データと同期させて出力するようにする。なお、各 G S M 1 への音声データの入力、図 2 におけるオーディオ入力回路 7 4 から行い、音声データの出力は、S P U 4 0 から行うことになる。

【 0 0 4 4 】

[第 2 実施形態]

第 1 実施形態では、各々連携して共同処理を行う複数の画像処理装置を備えた統合型画像処理装置に含まれるデータ処理システムの例について説明したが、本発明は、ネットワーク型のデータ処理システムとして実施することも可能である。

すなわち、各々がまったく異なる場所に設置されている複数の情報処理端末をインターネット等のコンピュータネットワークを介して接続し、これらを本発明という処理装置、調停手段及び制御手段として動作させるとともに、これらの情報処理端末の間で、コンピュータネットワークを通じて相互に各種信号、例えば

上述の描画許可信号 (DrawNext) 及び描画終了信号 (DrawDone) の送受を行うことによっても実現することが可能である。

【0045】

この場合の複数の情報処理端末のいくつかは第1実施形態で説明したGSB100として動作する。さらにいくつかの情報処理端末は、各GSB100として動作する情報処理端末の出力データを統合する主MG200の機能、各GSB100に対して同期信号 (V-SYNC) その他の動作データを提供するための主SYNC300の機能、画像処理や通信手順を統括的に制御する主CP400の機能、すべてのGSB100を連携させるための主NET500の機能をそれぞれ分担して備えるようにする。

主MG200として動作する情報処理端末の出力側にはディスプレイ装置が接続されるようにする。また、主SYNC300からGSM100への各種データの発出タイミングは、主MG200によって制御されるようにする。さらに、主CP400として動作する情報処理端末には、主MG200として動作する情報処理端末、外部記憶装置及び主NETとして動作する情報処理端末が接続されるようになっている。

このようなネットワーク型のデータ処理システムの動作は、第1実施形態の場合とほぼ同様となる。

【0046】

[第3実施形態]

本発明は、共同処理を行うための複数の処理装置 (画像処理の場合には例えば上述のGSM100のようなもの) をコンピュータネットワークを通じて制御するデータ処理システムとして実施することも可能である。

このようなデータ処理システムは、例えばコンピュータネットワークに接続可能なサーバと、そのサーバがアクセス可能な外部記録装置とを備えて構成する。サーバ (それに搭載されているCPU) は、上記の外部記録媒体又はCD-ROM等の可搬性の記録媒体に記録されているコンピュータプログラムを読み込んで実行することにより、主制御部としての機能を形成する。

主制御部は、以下の三つの機能モジュールを備えるものである。

第 1 の機能モジュールは、実行許可信号、例えば上述の描画許可信号 (DrawNext) を送出すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報と処理結果及び実行終了信号、例えば上述の描画終了信号 (DrawDone) を受信すべき 1 又は複数の処理装置の識別情報とを所定順序で格納した処理テーブルを上記の外部記録装置にアプリケーション毎に保持させておく機能を有する。

第 2 の機能モジュールは、あるアプリケーションからの処理要求の受信を契機に、当該アプリケーション用の処理テーブルを特定する機能を有する。

第 3 の機能モジュールは、第 2 の機能モジュールによって特定された処理テーブルに格納されている順序で実行許可信号 (DrawNext) を該当する処理装置宛に送出するとともに処理結果及び実行終了信号 (DrawDone) を該当する処理装置から受信する機能を有する。

このようなデータ処理システムの動作は、主制御部が主体的に各処理装置を制御する点以外は、上述の第 1 及び第 2 実施形態の場合と同じであり、これによって、複数の処理装置を用いた場合の処理能力を簡易に調整できるようになる。

【 0 0 4 7 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、複数の処理装置を用いた場合の処理能力を簡易に調整することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る統合型画像処理装置のブロック図。

【図 2】

G S M の機能構成図。

【図 3】

G S M と主 S Y N C との間で交換される信号の説明図。

【図 4】

表示順序テーブルの内容説明図で、(a) はシングルバッファの場合、(b) はダブルバッファの場合の例を示す。

【図 5】

(a) はシングルバッファ方式の場合の画像処理手順、(b) はダブルバッファ方式の場合の画像処理手順の説明図。

【図 6】

主MG等による全体的な処理手順の説明図。

【図 7】

領域合成を行う場合の画像表示例。

【図 8】

シーンアンチェリアスを行う場合の画像表示例。

【図 9】

レイヤ合成を行う場合の画像表示例。

【図 1 0】

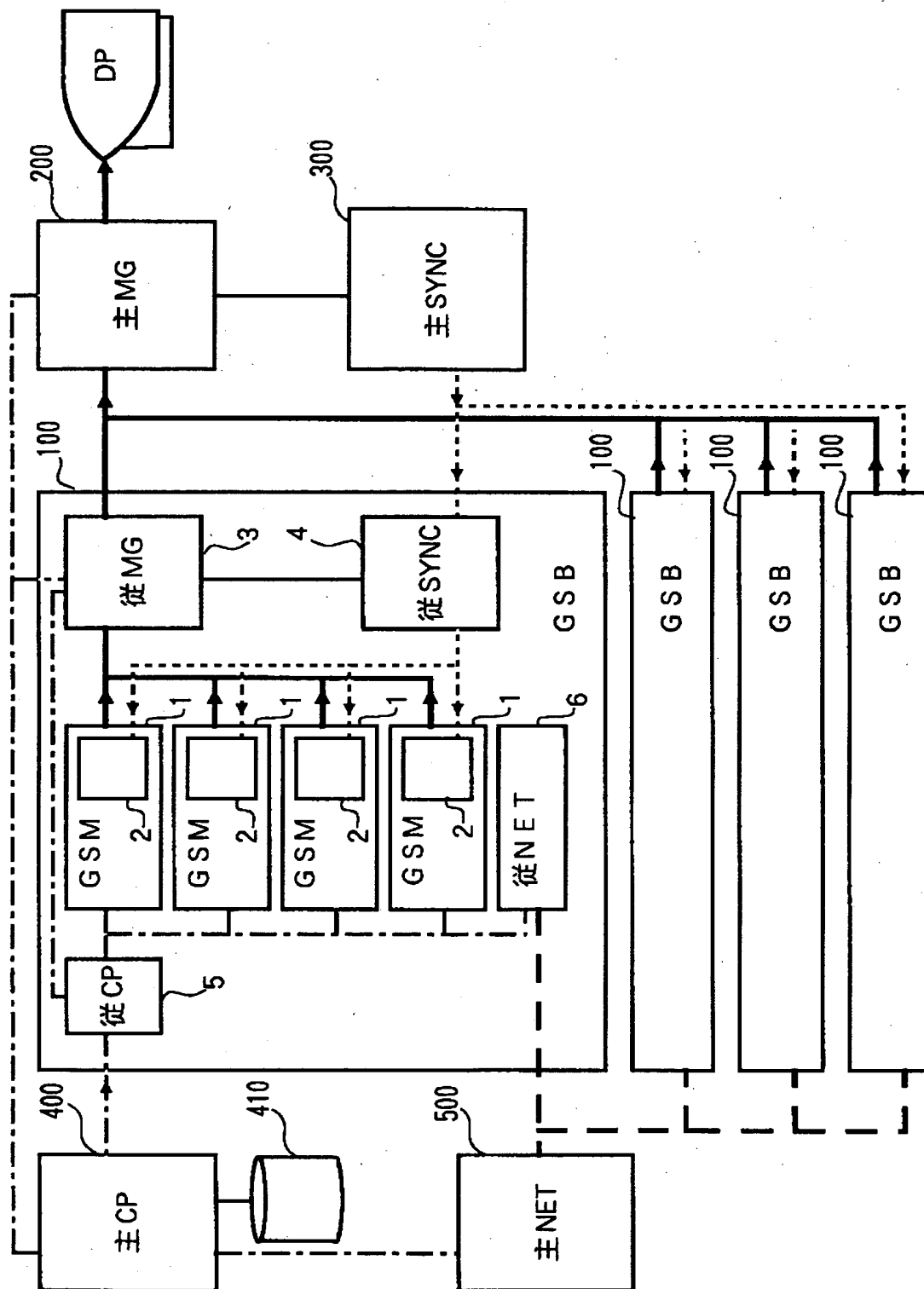
フリップアニメーションを行う場合の画像表示例。

【符号の説明】

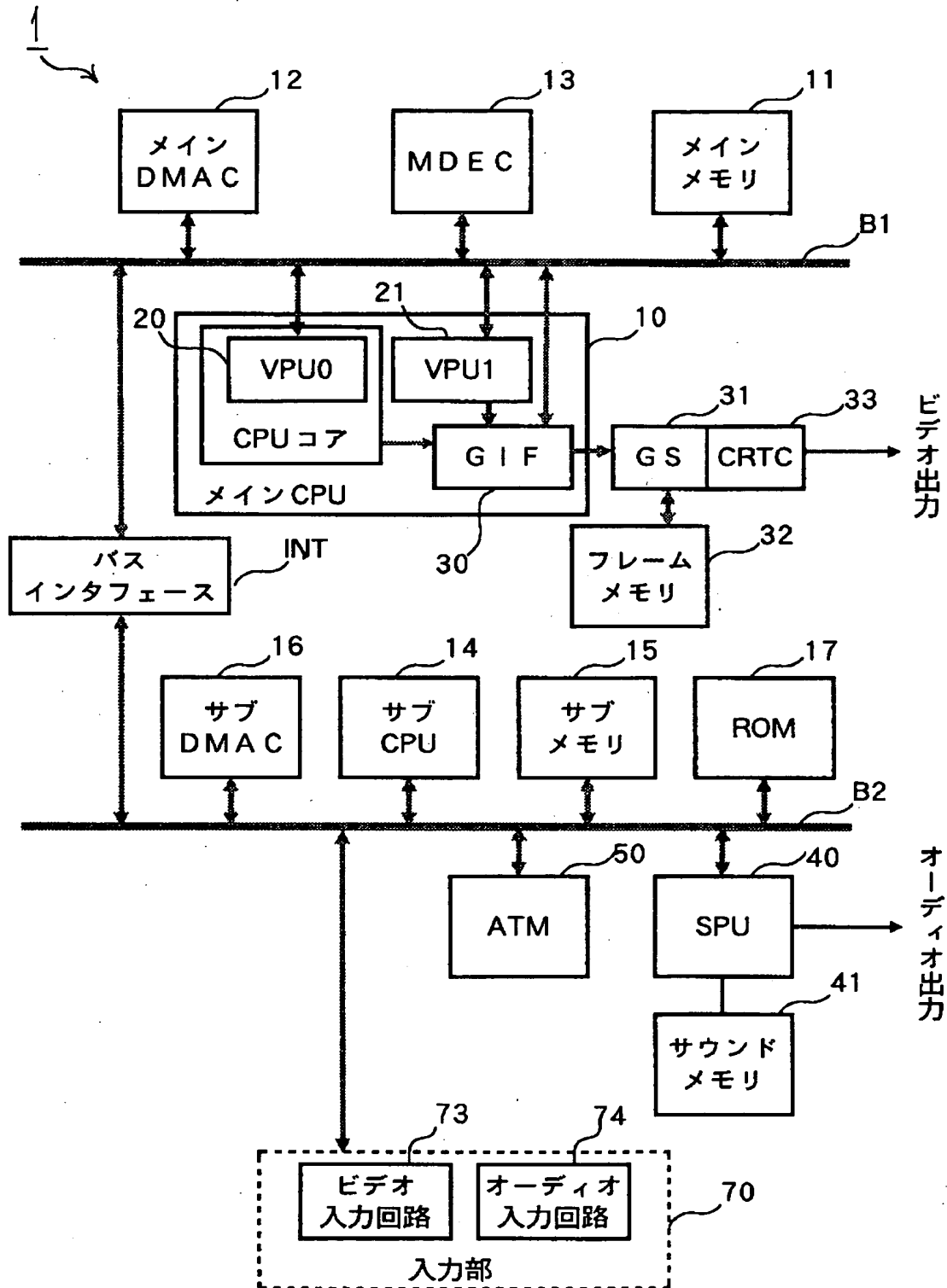
- 1 0 0 画像処理装置 (G S B)
- 2 0 0 統合装置 (主MG)
- 3 0 0 同期回路 (主S Y N C)
- 4 0 0 制御装置 (主C P)
- 5 0 0 ネットワーク制御回路 (主N E T)
- 1 G S M
- 2 S Y N C ・ G S M
- 3 従MG
- 4 従S Y N C
- 5 従C P
- 6 従N E T
- T B 表示順序テーブル

【書類名】 図面

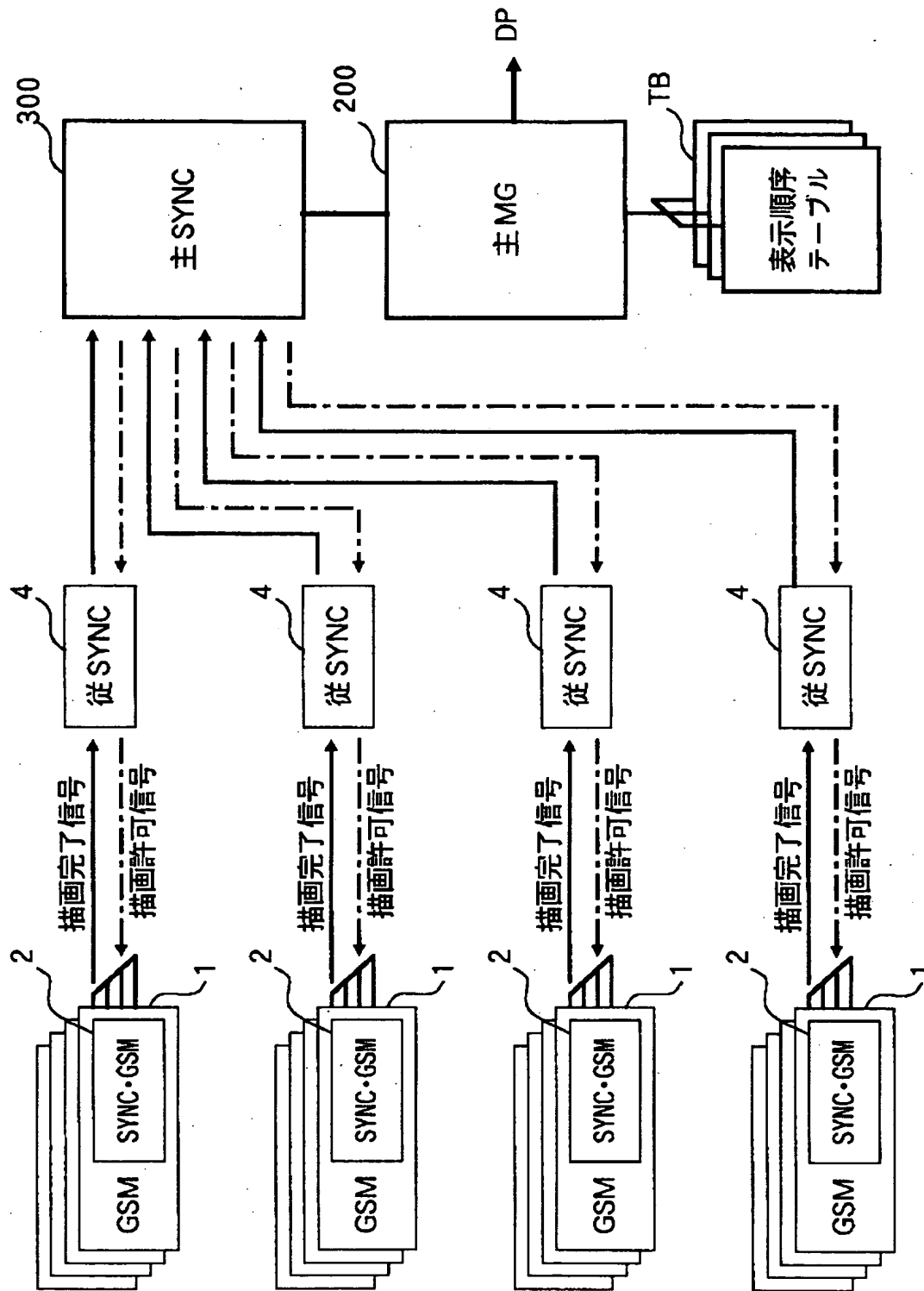
【図 1】



【図2】



【図 3】



【図 4】

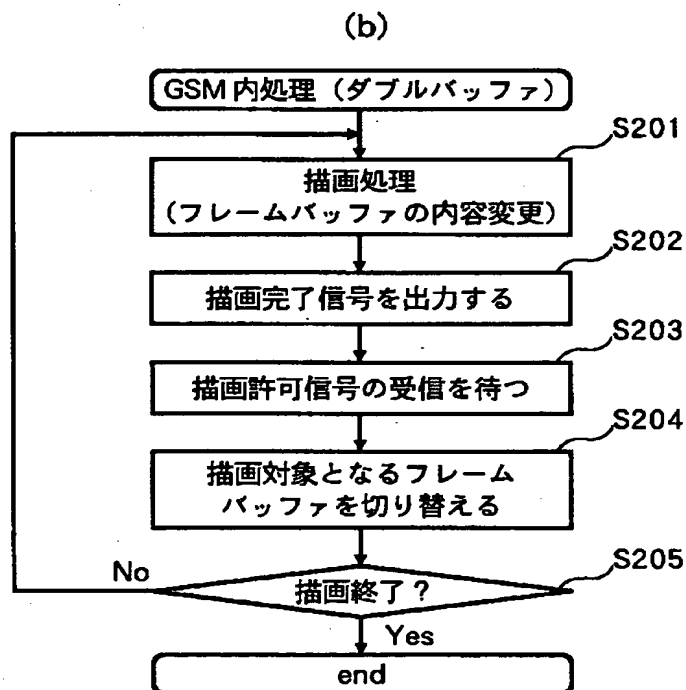
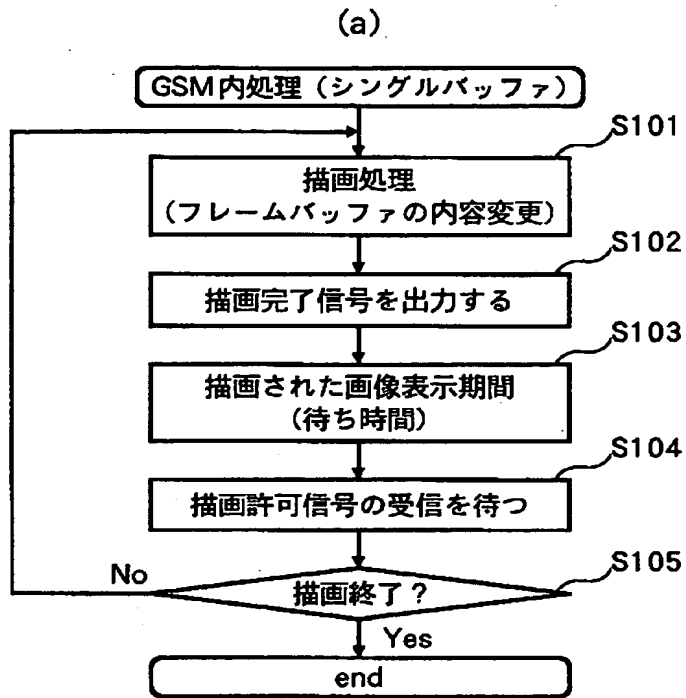
(a)

アプリケーション No.X			
1	GSM1 - 0	GSM1 - 2	← 表示終了
	GSM1 - 1	GSM1 - 3	
2	GSM2 - 0	GSM2 - 2	← 表示開始
	GSM2 - 1	GSM2 - 3	
3	GSM3 - 0	GSM3 - 2	← 表示終了
	GSM3 - 1	GSM3 - 3	
4	GSM4 - 0	GSM4 - 2	← 表示開始
	GSM4 - 1	GSM4 - 3	
.....			

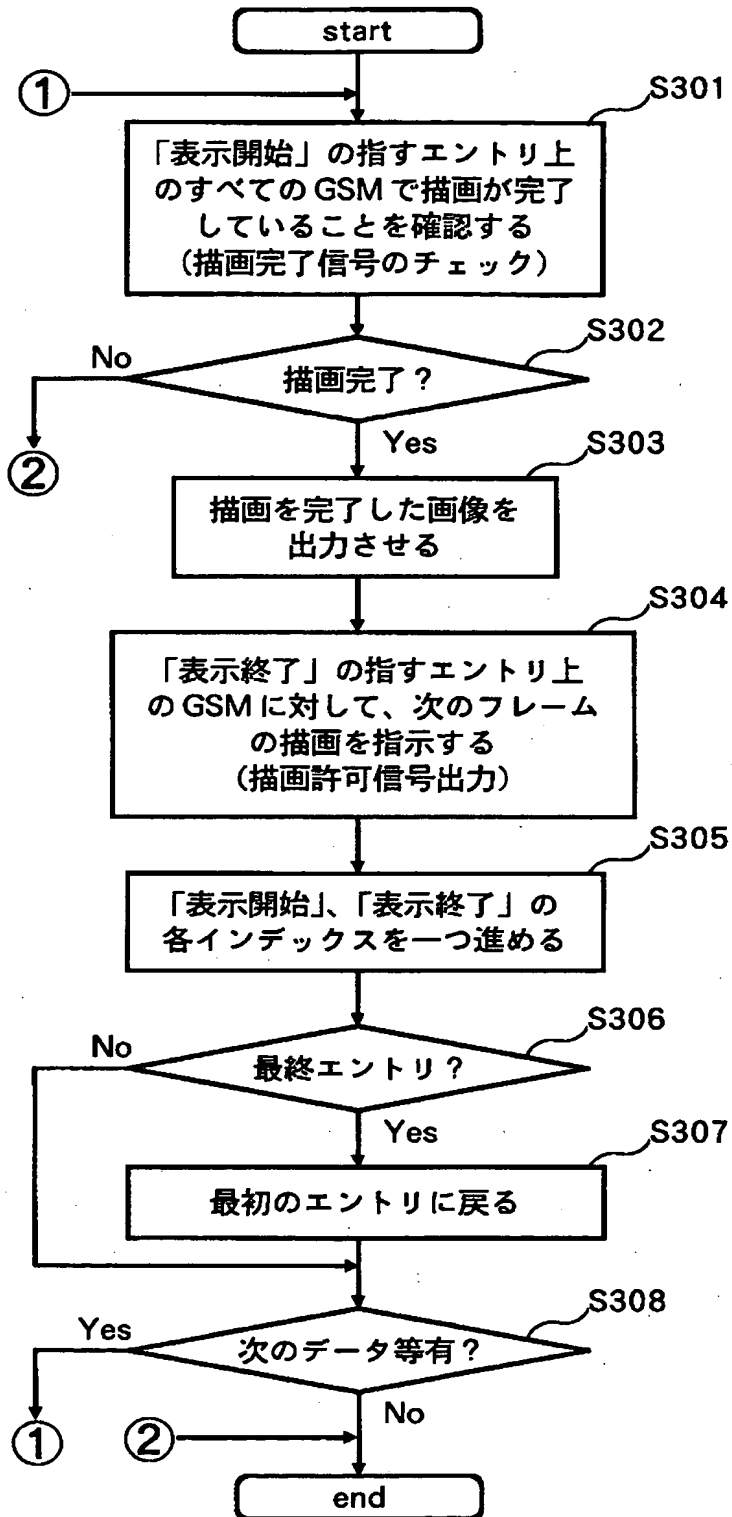
(b)

アプリケーション No.X			
1	GSM1 - 0	GSM1 - 2	← 表示終了 ← 表示開始
	GSM1 - 1	GSM1 - 3	
2	GSM2 - 0	GSM2 - 2	← 表示終了 ← 表示開始
	GSM2 - 1	GSM2 - 3	
3	GSM3 - 0	GSM3 - 2	← 表示終了 ← 表示開始
	GSM3 - 1	GSM3 - 3	
4	GSM4 - 0	GSM4 - 2	← 表示終了 ← 表示開始
	GSM4 - 1	GSM4 - 3	
.....			

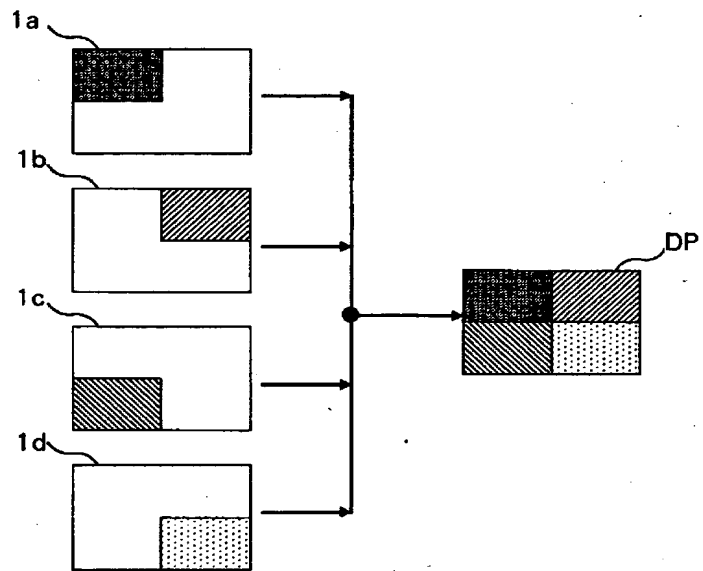
【図 5】



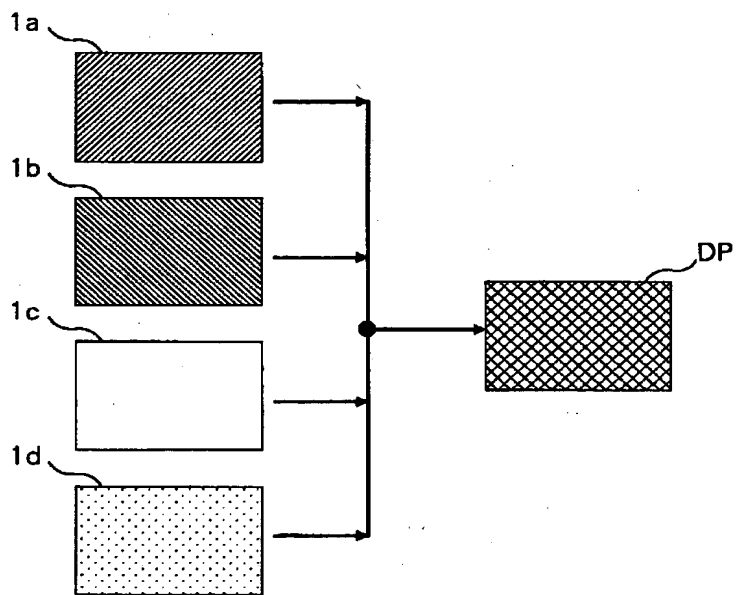
【図 6】



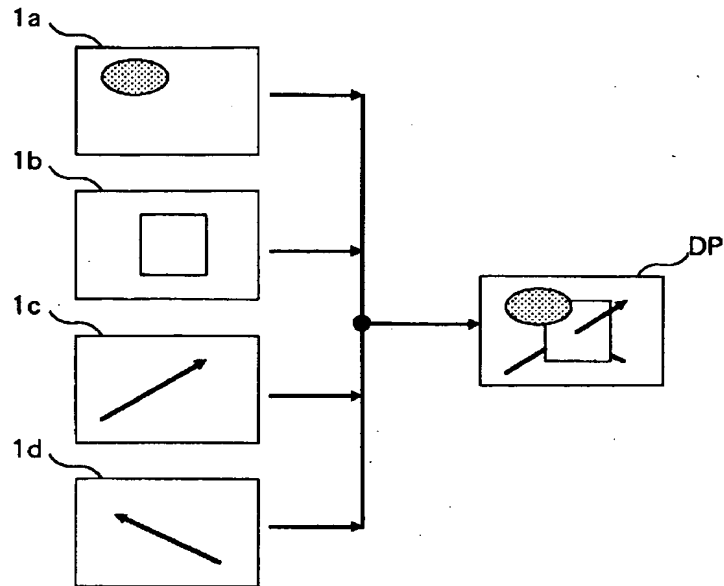
【図 7】



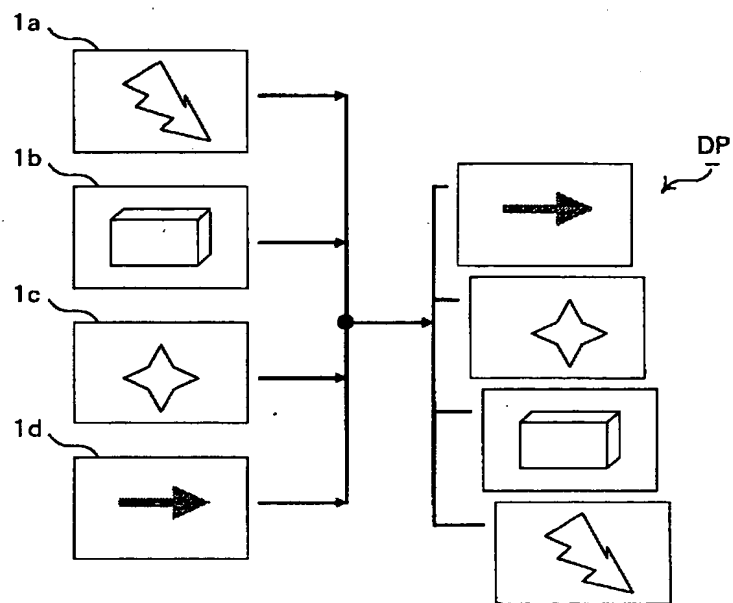
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の処理装置を用いた場合の連携を図る技術を提供する。

【解決手段】 処理装置（GSM）1から出力されるデータを従MG（マージャ）3で統合し、各従MG3の出力データを主MG200で統合してディスプレイ装置DPに表示させる。GSM1は、描画許可信号（DrowNext）の受信を契機に自己に割り当てられた描画処理を実行し、実行後は描画終了信号（DrowDone）を出力する。描画許可信号（DrowNext）を送出すべきGSMと描画終了信号（DrowDone）を受信すべきGSMは、アプリケーション毎に定められている。主SYNC300は、処理要求の受信を契機に、アプリケーション用に定められた順序で、描画許可信号（DrowNext）を該当するGSM1に送出するとともに描画終了信号（DrowDone）を該当するGSM1から受け取り、これらの処理結果がディスプレイ装置に表示されるようにする。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント